



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203587934 U

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201190000870. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 11. 09

G03B 15/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G03B 5/06 (2006. 01)

2010-251437 2010. 11. 10 JP

G03B 11/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G03B 17/00 (2006. 01)

2013. 05. 09

G03B 17/56 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/006262 2011. 11. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/063482 JA 2012. 05. 18

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 直原佑哉 和田穰二 冈雅人

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 穆德骏 谢丽娜

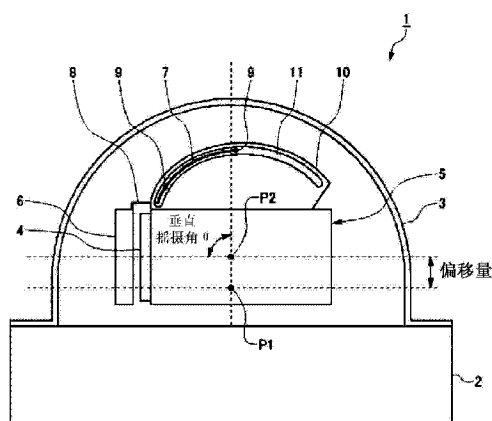
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 实用新型名称

半球型摄像机

(57) 摘要

半球型摄像机(1)具备能够沿垂直摇摄方向转动的摄像机镜头(4)和覆盖摄像机镜头(4)的半球罩(3)。摄像机镜头(4)的垂直摇摄转动轴(P2)相比半球罩(3)的中心(P1)位于天顶方向,根据摄像机镜头(4)的垂直摇摄角比规定的阈角度的情况,在摄像机镜头(4)的光轴上插入偏光滤光器(6)或部分遮光滤光器(12)。根据该半球型摄像机(1),在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄时,能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少。



1. 一种半球型摄像机,其特征在于,具备:

摄像机镜头,能够沿垂直摇摄方向转动;

半球罩,覆盖所述摄像机镜头;及

滤光器插入单元,所述摄像机镜头的垂直摇摄转动轴相比所述半球罩的中心位置位于天顶方向,根据所述摄像机镜头的垂直摇摄角比规定的阈角度大的情况,在所述摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器。

2. 根据权利要求1所述的半球型摄像机,其特征在于,所述部分遮光滤光器具有将所述摄像机镜头的视场的一半遮光的遮光区域,所述遮光区域设定在与所述半球罩的天顶方向相反一侧的一半的范围内。

3. 根据权利要求1所述的半球型摄像机,其特征在于,

所述摄像机镜头具备变焦功能,

所述滤光器插入单元在所述摄像机镜头的变焦倍率处于比规定的阈倍率大的 TELE 端侧的倍率范围内时,在所述摄像机镜头的光轴上插入所述偏光滤光器或所述部分遮光滤光器。

4. 根据权利要求1所述的半球型摄像机,其特征在于,所述偏光滤光器或所述部分遮光滤光器向所述摄像机镜头的前侧插入。

5. 根据权利要求1所述的半球型摄像机,其特征在于,所述偏光滤光器使用红外线截止滤光器和光学玻璃的切换单元,向拍摄元件的前侧插入。

半球型摄像机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及具备覆盖摄像机镜头的半球罩的半球型摄像机。

背景技术

[0002] 半球型摄像机利用于监视摄像机等。监视摄像机中,摄像机镜头由半球罩覆盖,通过半球罩保护摄像机镜头。另外,一般的监视摄像机具备摇摄功能(使摄像机镜头沿水平摇摄方向及垂直摇摄方向转动的功能)及变焦功能。

[0003] 现有的半球型摄像机具备半球状的半球罩,摄像机镜头的转动中心位于光轴上,且配置成与半球罩的中心一致。周知通过这种配置能得到良好的图像。

[0004] 但是,上述的摄像机镜头的配置中,对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,产生渐晕,不能得到良好的图像。因此,目前,提出了使摄像机镜头从半球罩的中心向天顶方向偏移的技术(例如参照专利文献 1 及 2)。

[0005] 通过使摄像机镜头向半球罩的天顶方向偏移,不会产生渐晕,能够对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄。

[0006] 但是,现有的半球型摄像机中,使摄像机镜头从半球罩的中心偏移,因此产生起因于半球罩的镜头效果的像差,由于该像差而导致画质劣化。即,对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,大视场的确保和画质劣化的减少存在权衡的关系,兼顾这两者是极为困难的。

[0007] 【在先技术文献】

[0008] 【专利文献】

[0009] 【专利文献 1】日本特开 2005-300659 号公报

[0010] 【专利文献 2】日本特开 2005-221637 号公报

实用新型内容

[0011] 本实用新型在上述背景下创立。本实用新型的目的是提供在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少的半球型摄像机。

[0012] 本实用新型的一个方式是半球型摄像机,该半球型摄像机具备:摄像机镜头,能够沿垂直摇摄方向转动;半球罩,覆盖摄像机镜头;及滤光器插入单元,摄像机镜头的垂直摇摄转动轴相比半球罩的中心位置位于天顶方向,根据摄像机镜头的垂直摇摄角比规定的阈角度大的情况,在摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器。

[0013] 如以下说明,本实用新型中存在其他方式。因此,本实用新型的公开意图提供本实用新型的一部分的方式,并不意图限制在此记述的申请的实用新型范围。

附图说明

[0014] 图 1 是第 1 实施方式的半球型摄像机(垂直摇摄角:大)的说明图;

- [0015] 图 2 是第 1 实施方式的半球型摄像机(垂直摇摄角:小)的说明图;
- [0016] 图 3 是第 1 实施方式的镜头单元(偏光滤光器:插入位置)的立体图;
- [0017] 图 4 是第 1 实施方式的镜头单元(偏光滤光器:退避位置)的立体图;
- [0018] 图 5 是第 1 实施方式的变形例的镜头单元(遮光滤光器:插入位置)的立体图;
- [0019] 图 6 是第 1 实施方式的垂直摇摄角和偏移量及滤光器插入的有无的关系图;
- [0020] 图 7 是第 1 实施方式的变焦倍率和滤光器插入的有无的关系图;
- [0021] 图 8 是第 1 实施方式的变形例的变焦倍率和滤光器插入的有无的关系图;
- [0022] 图 9 是第 1 实施方式的滤光器插入区域的说明图;
- [0023] 图 10 是第 2 实施方式的摄像机单元的立体图;
- [0024] 图 11 是第 2 实施方式的摄像机单元(偏光滤光器插入位置)的正视图;
- [0025] 图 12 是第 2 实施方式的摄像机单元(红外线截止滤光器插入位置)的正视图;
- [0026] 图 13 是第 2 实施方式的摄像机单元(光学玻璃插入位置)的正视图;
- [0027] 图 14 是第 2 实施方式的变形例的滤光器切换机构的立体图;
- [0028] 图 15 是第 2 实施方式的变形例的滤光器切换机构(偏光滤光器插入时)的立体图。

具体实施方式

[0029] 以下说明本实用新型的详细说明。但是,以下的详细说明和附图并不用于限定实用新型。

[0030] 本实用新型的半球型摄像机具有如下结构,其具备:摄像机镜头,能够沿垂直摇摄方向转动;半球罩,覆盖摄像机镜头;及滤光器插入单元,摄像机镜头的垂直摇摄转动轴相比半球罩的中心位置位于天顶方向,随着摄像机镜头的垂直摇摄角变得大于规定的阈角度,在摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器。

[0031] 通过该结构,若摄像机镜头的垂直摇摄角变大,则在摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器(将入射光的一部分遮光的遮光滤光器)。通过该偏光滤光器或部分遮光滤光器,能够抑制由于摄像机镜头的偏移而画质劣化的情况。由此,在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少。

[0032] 另外,本实用新型的半球型摄像机中,部分遮光滤光器具有将摄像机镜头的视场的一半遮光的遮光区域,遮光区域可具有设定在与半球罩的天顶方向相反一侧的一半的范围内的结构。

[0033] 通过该结构,在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,通过部分遮光滤光器的遮光区域,与半球罩的天顶方向相反一侧(垂直摇摄角大的一侧,接近水平方向的一侧)的一半的范围被遮光。可认为,该被遮光的范围相当于半球罩的成形精度不那么高而成为画质劣化的原因的部分。通过将该部分遮光,能够抑制画质劣化。

[0034] 另外,本实用新型的半球型摄像机中,摄像机镜头具备变焦功能,滤光器插入单元具有如下结构:摄像机镜头的变焦倍率处于比规定的阈倍率大的 TELE 端侧的倍率范围内时,在摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器。

[0035] 通过该结构,摄像机镜头的变焦倍率设定在 TELE 端侧时,在摄像机镜头的光轴上插入偏光滤光器或部分遮光滤光器,通过该偏光滤光器或部分遮光滤光器,能够抑制由于

摄像机镜头的偏移而画质劣化的情况。此外,摄像机镜头的变焦倍率设定在 WIDE 端侧时,画质的劣化少,因此在该情况下,也可以与摄像机镜头的垂直摇摄角无关而不插入偏光滤光器或部分遮光滤光器。

[0036] 另外,本实用新型的半球型摄像机中,偏光滤光器或部分遮光滤光器可以具有被向摄像机镜头的前侧插入的结构。

[0037] 通过该结构,偏光滤光器或部分遮光滤光器向摄像机镜头的前侧插入,向摄像机镜头入射之前的光被偏光透镜偏光,或被部分遮光滤光器部分地遮光。即,被偏光透镜偏光了的光或被部分遮光滤光器部分地遮光了的光向摄像机镜头入射。由此,能够抑制由于摄像机镜头的偏移而画质劣化的情况。

[0038] 另外,本实用新型的半球型摄像机中,偏光滤光器可以具有使用红外线截止滤光器和光学玻璃的切换单元而向拍摄元件的前侧插入的结构。

[0039] 通过该结构,能够利用红外线截止滤光器和光学玻璃的切换单元,插入偏光滤光器。通过利用已有的机构(红外线截止滤光器和光学玻璃的切换单元),与另行设置专用的机构的情况相比,能够减少部件数量,能够减少制造成本,并且能够实现小型化。

[0040] 根据本实用新型,在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少。

[0041] 以下,对于本实用新型的实施方式的半球型摄像机,使用附图说明。本实施方式中,例示监视摄像机等所用的半球型摄像机的情况。

[0042] (第 1 实施方式)

[0043] 参照附图,说明本实用新型的第 1 实施方式的半球型摄像机的结构。图 1 及图 2 是本实施方式的半球型摄像机的说明图。图 3 及图 4 是本实施方式的半球型摄像机的镜头单元的立体图。

[0044] 如图 1 及图 2 所示,半球型摄像机 1 具备安装于天花板、墙等的基座 2、安装于基座 2 的半球罩 3。在半球罩 3 的内侧,设有具有摄像机镜头 4 的镜头单元 5。镜头单元 5 收纳于由基座 2 和半球罩 3 构成的壳体的内部,摄像机镜头 4 由半球罩 3 覆盖。该摄像机镜头 4 具备变焦功能。

[0045] 半球型摄像机 1 中,设有水平摇摄电动机和垂直摇摄电动机,镜头单元 5(摄像机镜头 4)通过水平摇摄电动机和垂直摇摄电动机的驱动力能够沿水平摇摄方向和垂直摇摄方向转动。这些电动机(水平摇摄电动机、垂直摇摄电动机)被微机等控制部控制动作。

[0046] 如图 3 及图 4 所示,镜头单元 5 中,设有偏光滤光器 6。偏光滤光器 6 的偏光方向为垂直方向(纵方向)或水平方向(横方向)。具有圆弧状的引导部 7 的支承片 8 从偏光滤光器 6 的上部延伸。在圆弧状的引导部 7 的左右的侧面,分别突出设置有 2 个引导销 9。在镜头单元 5 的上部,设有左右一对引导板 10。支承片 8 的引导部 7 由左右一对引导板 10 夹着,引导销 9 能够滑动地插入设于引导板 10 的圆弧状的长孔 11。

[0047] 并且,通过引导销 9 在引导板 10 的长孔 11 中滑动,偏光滤光器 6 在插入位置(如图 3 所示,向摄像机镜头 4 的前侧插入有偏光滤光器 6 的位置)和退避位置(如图 4 所示,偏光滤光器 6 从摄像机镜头 4 的前侧退避了的位置)之间往复移动。半球型摄像机 1 中,设有滤光器用电动机,偏光滤光器 6 通过滤光器用电动机的驱动力,能够在插入位置和退避位置之间移动。该滤光器用电动机也被微机等控制部控制动作。

[0048] 图 5 中示出了本实施方式的镜头单元 5 的变形例。该变形例中,取代偏光滤光器 6,使用部分遮光滤光器 12。部分遮光滤光器 12 是将入射光的一部分遮光的遮光滤光器。该情况下,如图 5 所示,部分遮光滤光器 12 具有将摄像机镜头 4 的视场的一半遮光的遮光区域 13。该遮光区域 13 设定在与半球罩 3 的天顶方向相反一侧(图 5 的下侧)的一半的范围内。

[0049] 接着,对于以上构成的第 1 实施方式的半球型摄像机 1,参照附图说明其动作。

[0050] 图 6 是示出本实施方式的半球型摄像机 1 的垂直摇摄角和偏移量的关系、及垂直摇摄角和滤光器插入的有无的关系的图。

[0051] 在此处,摄像机镜头 4 的垂直摇摄角以半球罩 3 的天顶方向为基准。即,垂直摇摄角在摄像机镜头 4 朝向半球罩 3 的天顶方向时为 0 度,在摄像机镜头 4 朝向水平方向时为 90 度。因此,摄像机镜头 4 越朝向半球罩 3 的天顶方向,垂直摇摄角越小,摄像机镜头 4 越从天顶方向朝向水平方向,垂直摇摄角越大。

[0052] 该情况下,偏移量 x 依赖于垂直摇摄角 θ 。设半球罩 3 的中心 P1 和垂直摇摄转动轴 P2 之间的偏移量为 x_0 时,偏移量 x 由下述的式子提供(参照图 2 及图 6)。

[0053] $x = x_0 \times \sin \theta$

[0054] 此外,此处,例示了偏移量 x 如图 6 所示依赖于垂直摇摄角 θ 的情况,但本实用新型的范围不限于此,例如,也可以是若垂直摇摄角超过 75 度,则通过使垂直摇摄转动轴 P2 向天顶方向移动而偏移量变化。

[0055] 另外,本实施方式中,摄像机镜头 4 的垂直摇摄角处于 $0^\circ \sim \theta_s$ 的范围时,不插入偏光滤光器 6(偏光滤光器 6 仍旧处于退避位置)。若摄像机镜头 4 的垂直摇摄角超过 θ_s ,则插入偏光滤光器 6(偏光滤光器 6 向插入位置移动)。此处,垂直摇摄角 θ_s 相当于本实用新型的阈角度。此外,该阈角 θ_s 能够根据半球型摄像机的用途、设置环境等而设定为任意的值。

[0056] 图 7 是示出本实施方式的半球型摄像机 1 的变焦倍率和滤光器插入的有无的关系的图。如图 7 所示,变焦倍率处于 1 倍~10 倍的范围(WIDE 端侧的范围)时,不插入偏光滤光器 6(偏光滤光器 6 仍旧处于退避位置)。若变焦倍率进入超过 10 倍的范围(TELE 端侧的范围),则将偏光滤光器 6 插入(偏光滤光器 6 向插入位置移动)。此处,变焦倍率 10 倍相当于本实用新型的阈倍率。

[0057] 此外,偏光滤光器 6 的插入在垂直摇摄角处于大垂直摇摄角范围(超过 75 度的范围)且变焦倍率处于 TELE 端侧的范围(超过 10 倍的范围)时进行。即,即使在垂直摇摄角处于大垂直摇摄角范围(例如垂直摇摄角为 90 度)时,若变焦倍率处于 WIDE 端侧的范围,则也不进行偏光滤光器 6 的插入。

[0058] 图 8 中,示出相对于变焦倍率的滤光器插入的控制的变形例。如图 8 所示,滤光器插入的控制可以具有规定的滞后幅度而进行。例如可以是,变焦倍率从小的值(接近 WIDE 端的值)向大的值(接近 TELE 端的值)变化时,在第 1 阈倍率 z_1 插入偏光滤光器 6,在变焦倍率从大的值(接近 TELE 端的值)向小的值(接近 TELE 端的值)变化时,在第 2 阈倍率 z_2 ($z_1 < z_2$) 使偏光滤光器 6 退避。

[0059] 本实施方式中,滤光器插入的有无依赖于垂直摇摄角和变焦倍率。图 9 是示意地表示插入偏光滤光器 6 的区域(滤光器插入区域)的图。如图 9 所示,本实施方式中,滤光器

插入区域由变焦倍率和垂直摇摄角决定。

[0060] 根据这种本实用新型的第 1 实施方式的半球型摄像机 1, 在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下, 能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少。

[0061] 即, 本实施方式中, 摄像机镜头 4 的垂直摇摄转动轴 P2 相比半球罩 3 的中心 P1 位于天顶方向, 因此即使摄像机镜头 4 的垂直摇摄角变大, 也能够宽广地确保水平方向的视场。并且, 该情况下, 若摄像机镜头 4 的垂直摇摄角变大, 则在摄像机镜头 4 的光轴上插入偏光滤光器 6。通过该偏光滤光器 6, 能够抑制由于摄像机镜头 4 的偏移而画质劣化的情况。由此, 在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下, 能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少。

[0062] 另外, 本实施方式中, 摄像机镜头 4 的变焦倍率设定在 TELE 端侧时, 在摄像机镜头 4 的光轴上插入偏光滤光器 6, 通过该偏光滤光器 6, 能够抑制由于摄像机镜头 4 的偏移而画质劣化的情况。此外, 摄像机镜头 4 的变焦倍率设定在 WIDE 端侧时, 画质的劣化少, 因此, 该情况下, 也可以与摄像机镜头 4 的垂直摇摄角无关地不插入偏光滤光器 6 或部分遮光滤光器 12。此外, 在安装倍率高的长焦镜头的情况下, 即使在 WIDE 端侧, 通过插入偏光滤光器 6 或部分遮光滤光器 12, 也能够抑制画质劣化。

[0063] 另外, 本实施方式中, 偏光滤光器 6 向摄像机镜头 4 的前侧插入, 向摄像机镜头 4 入射之前的光被偏光透镜偏光。即, 被偏光透镜偏光了的光向摄像机镜头 4 入射。由此, 能够抑制由于摄像机镜头 4 的偏移而画质劣化的情况。

[0064] 本实施方式的变形例(图 5 的变形例)中, 取代偏光滤光器 6 而利用部分遮光滤光器 12, 但通过该变形例, 也可取得与本实施方式同样的作用效果。

[0065] 另外, 该变形例中, 在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下, 通过部分遮光滤光器 12 的遮光区域 13, 将与半球罩 3 的天顶方向相反一侧(垂直摇摄角大的一侧, 接近水平方向一侧)的一半的范围遮光。可认为, 该被遮光的范围相当于半球罩 3 的成形精度不那么高而成为画质劣化的原因的部分。通过将该部分遮光, 能够抑制画质劣化。

[0066] (第 2 实施方式)

[0067] 接着, 对于本实用新型的第 2 实施方式的半球型摄像机进行说明。此处, 以第 2 实施方式的半球型摄像机与第 1 实施方式不同之处为中心说明。此处只要没有特别提及, 本实施方式的结构及动作就和第 1 实施方式相同。

[0068] 图 10 是本实施方式的半球型摄像机的摄像机单元的立体图, 图 11 ~ 图 13 是摄像机单元的正视图。摄像机单元是在镜头单元的内部设置的单元, 具备红外线截止滤光器和光学玻璃的切换机构。红外线截止滤光器用于白天的拍摄时, 光学玻璃用于夜间的拍摄时。

[0069] 如图 10 ~ 图 13 所示, 摄像机单元 20 中, 设有安装有红外线截止滤光器 21、光学玻璃 22 和偏光滤光器 6 的滤光器框架 23。该滤光器框架 23 能够通过电动机的驱动力转动。在该滤光器框架 23 中, 设定有 3 个转动位置(偏光滤光器插入位置、红外线截止滤光器插入位置、光学玻璃插入位置)。

[0070] 滤光器框架 23 的转动位置为偏光滤光器插入位置时, 偏光滤光器 6 向拍摄元件的前侧插入(参照图 11)。另外, 滤光器框架 23 的转动位置为红外线截止滤光器插入位置时, 红外线截止滤光器 21 向拍摄元件的前侧插入(参照图 12)。另外, 滤光器框架 23 的转动位

置为光学玻璃插入位置时,光学玻璃 22 向拍摄元件的前侧插入(参照图 13)。

[0071] 图 14 及图 15 中,示出第 2 实施方式的摄像机单元 20 的变形例。该变形例中,偏光滤光器 6、红外线截止滤光器 21 及光学玻璃 22 分别安装于各个滤光器框架 23,分别能够独立转动。该情况下,如图 14 所示,能够仅插入红外线截止滤光器 21 (或仅插入光学玻璃 22),并且如图 15 所示能够将红外线截止滤光器 21 (或光学玻璃 22)和偏光滤光器 6 两方一起插入。

[0072] 通过这种本实用新型的第 2 实施方式的半球型摄像机 1,也可取得与第 1 实施方式同样的作用效果。

[0073] 并且,本实施方式中,能够利用红外线截止滤光器 21 和光学玻璃 22 的切换机构,插入偏光滤光器 6。通过利用已有的机构(红外线截止滤光器 21 和光学玻璃 22 的切换机构),与另行设置专用的机构的情况相比,能够减少部件数量,能够减少制造成本,并且能够实现小型化。

[0074] 以上,通过例示说明了本实用新型的实施方式,但本实用新型的范围不限于此,能够在权利要求记载的范围内根据目的而进行变更、变形。

[0075] 以上说明了目前认为的本实用新型的适宜实施方式,但可理解对于本实施方式能进行多种变形,并且,将在本实用新型的真正的精神和范围内的那样的全部的变形包含在附录的权利要求书。

[0076] **【工业实用性】**

[0077] 如以上所述,本实用新型的半球型摄像机在对垂直摇摄角大的方向(接近水平方向的方向)进行拍摄的情况下,具有能够兼顾大视场的确保和画质劣化的减少这样的效果,作为监视摄像机等有用。

[0078] **【标号说明】**

[0079] 1 半球型摄像机

[0080] 2 基座

[0081] 3 半球罩

[0082] 4 摄像机镜头

[0083] 5 镜头单元

[0084] 6 偏光滤光器

[0085] 7 引导部

[0086] 8 支承片

[0087] 9 引导销

[0088] 10 引导板

[0089] 11 长孔

[0090] 12 部分遮光滤光器

[0091] 13 遮光区域

[0092] 20 摄像机单元

[0093] 21 红外线截止滤光器

[0094] 22 光学玻璃

[0095] 23 滤光器框架

- [0096] P1 半球罩的中心
- [0097] P2 垂直摇摄转动轴

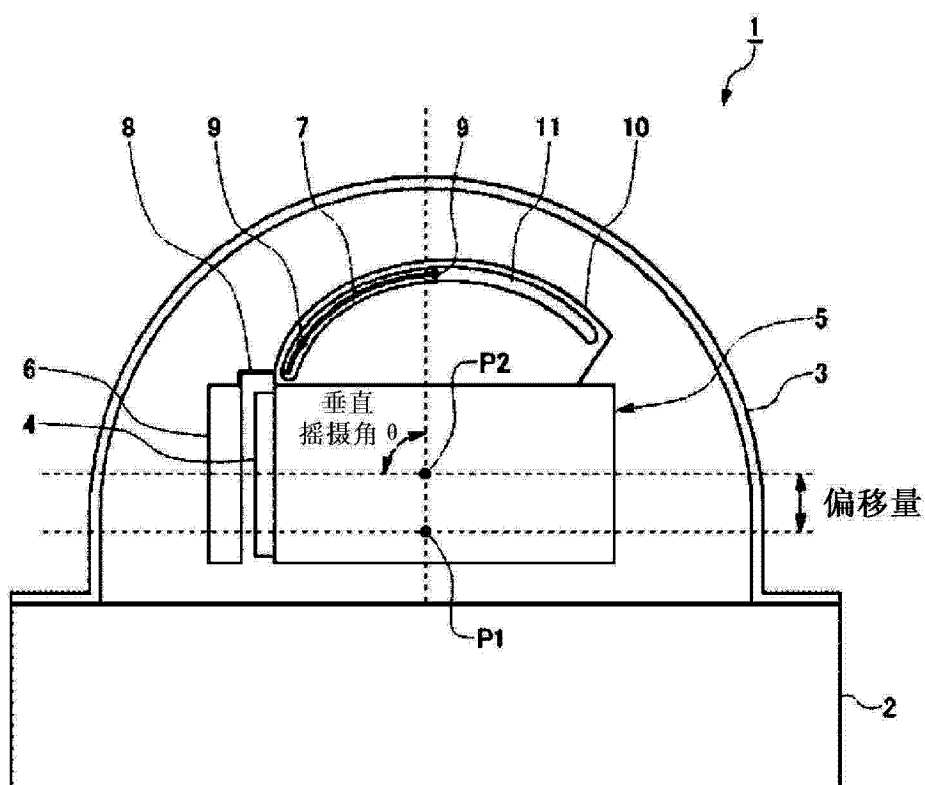


图 1

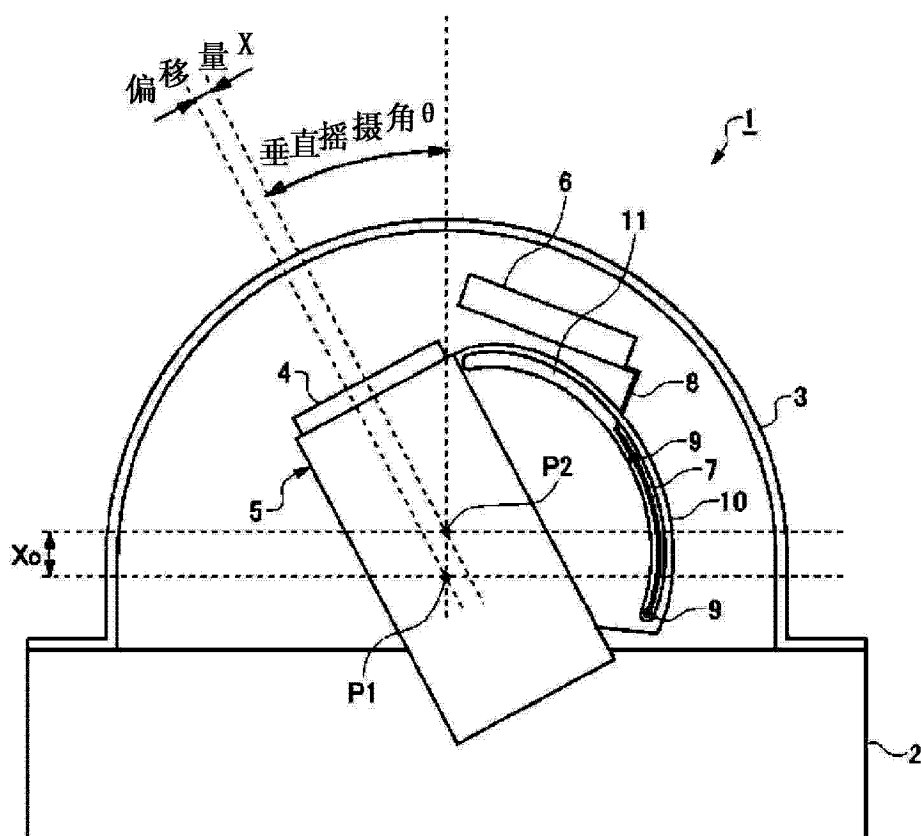


图 2

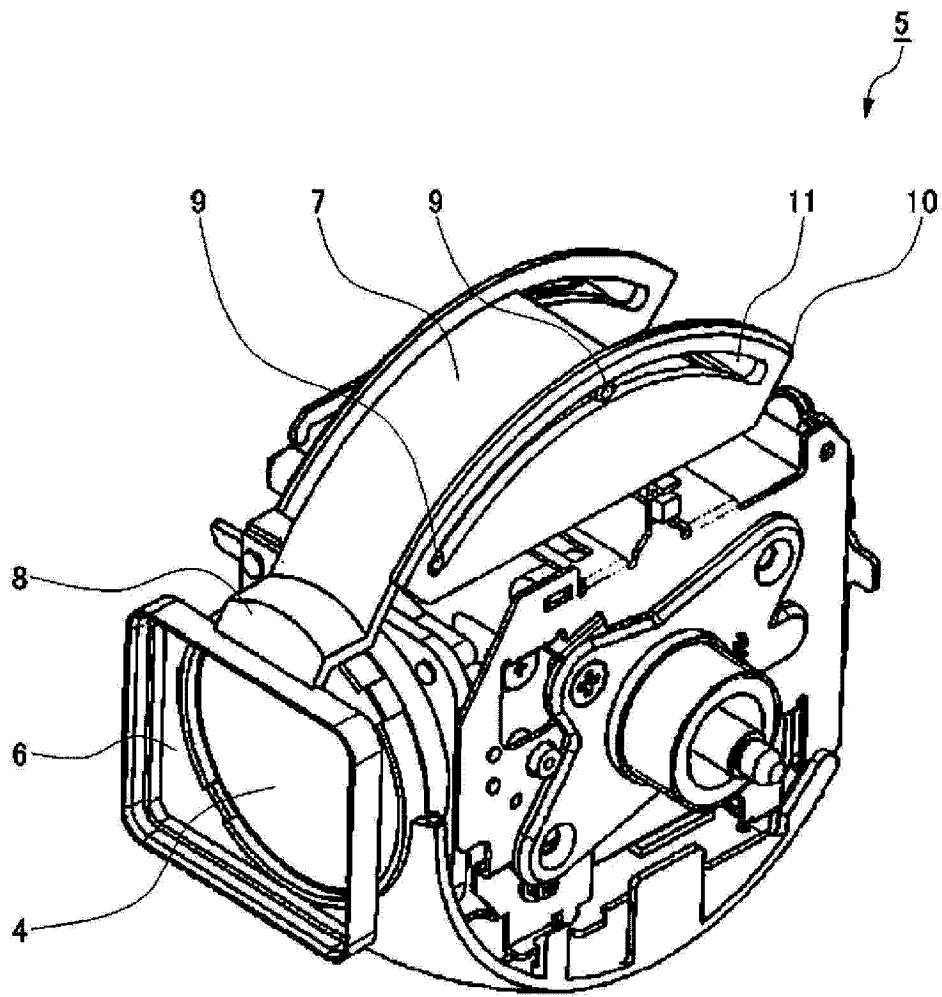


图 3

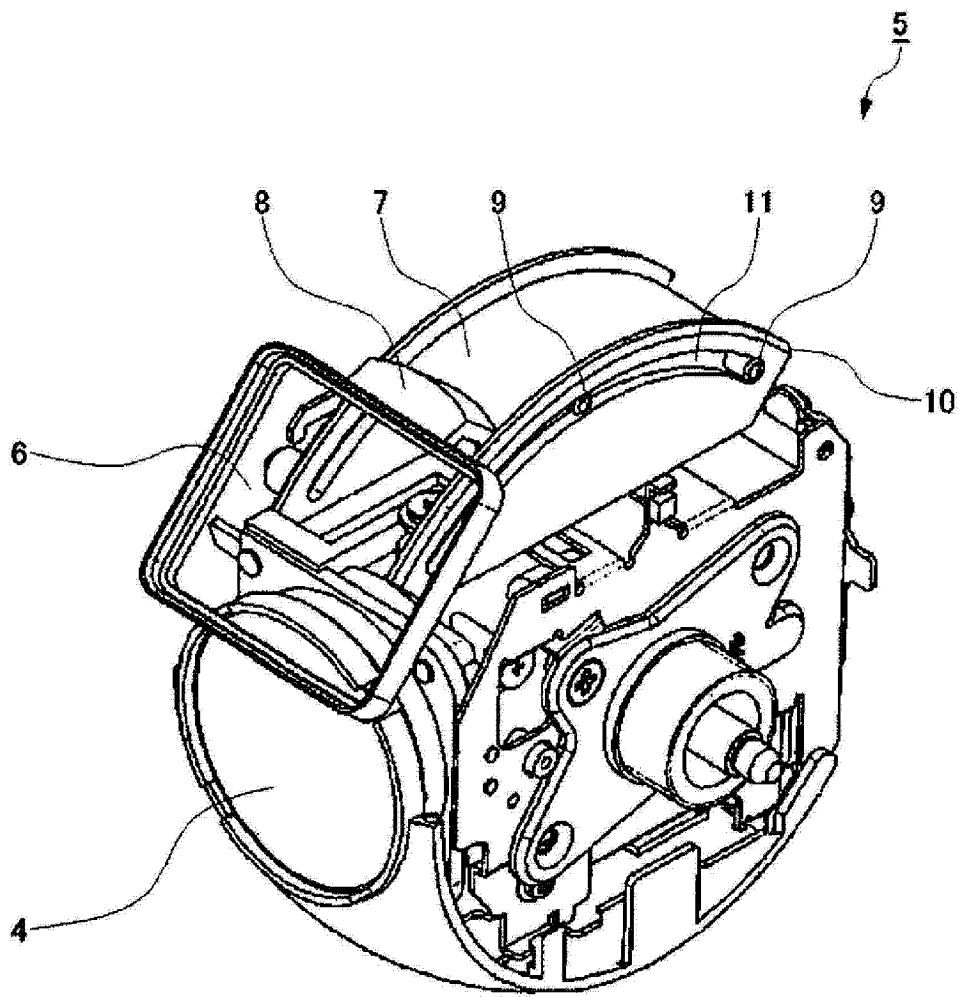


图 4

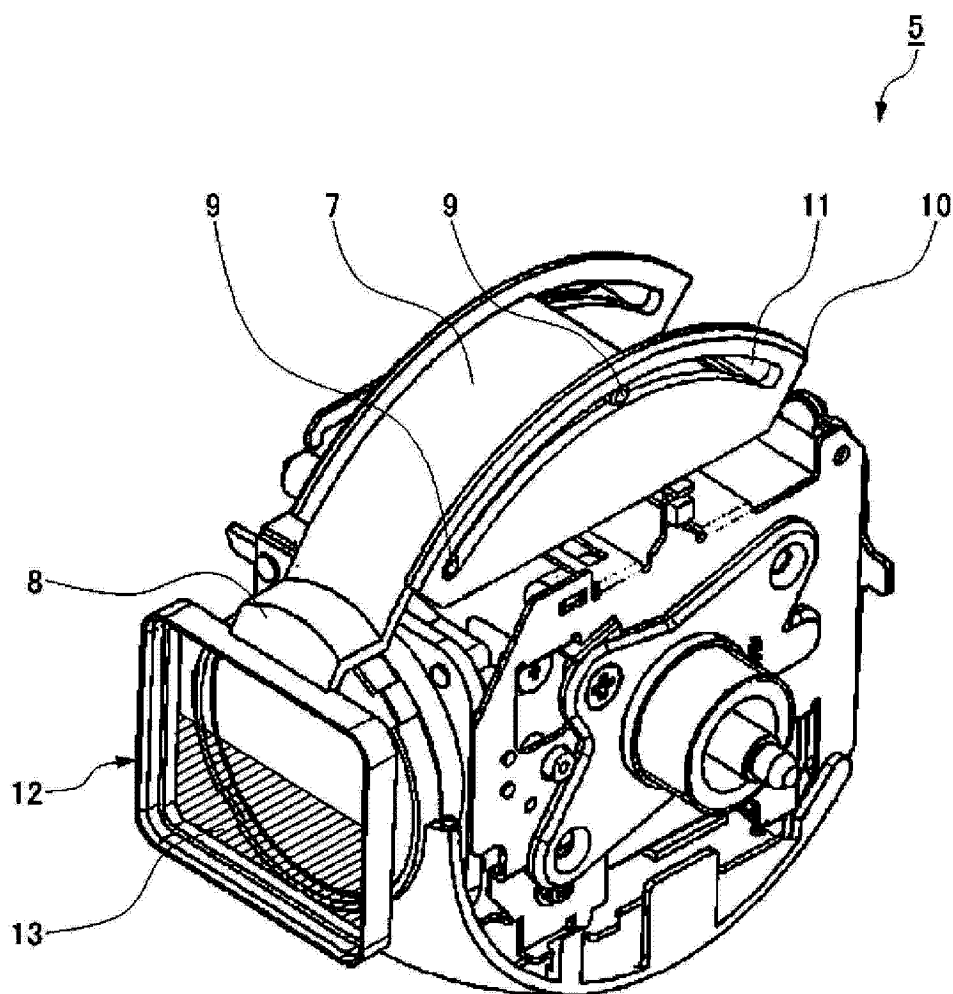


图 5

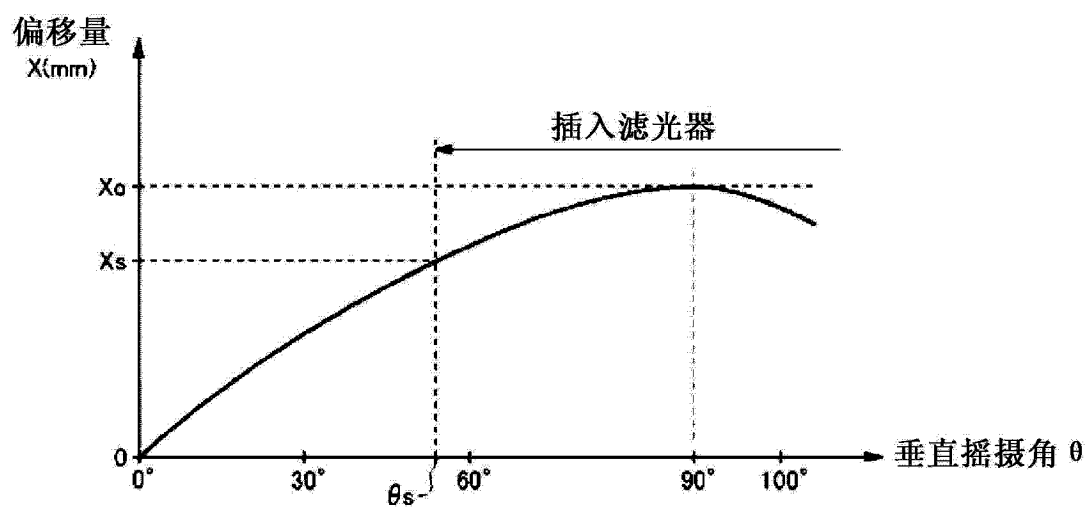


图 6

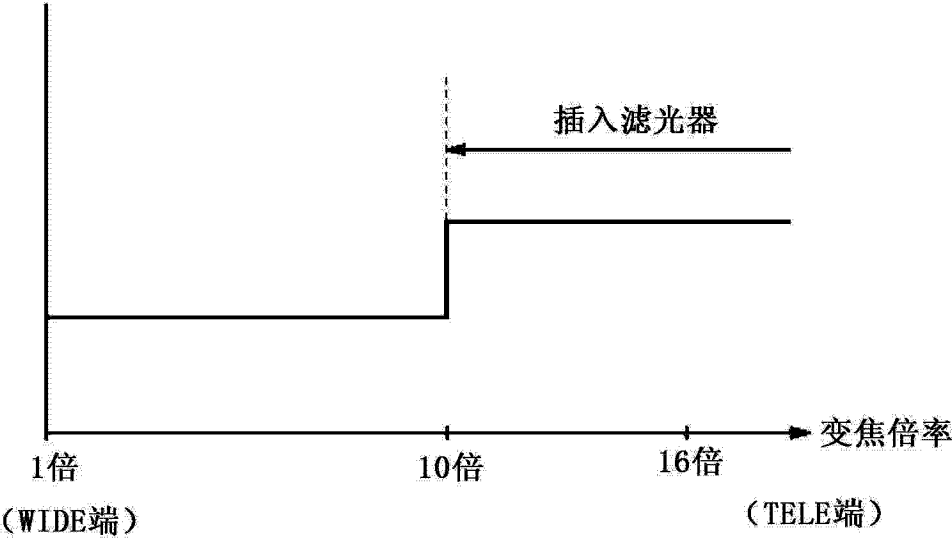


图 7

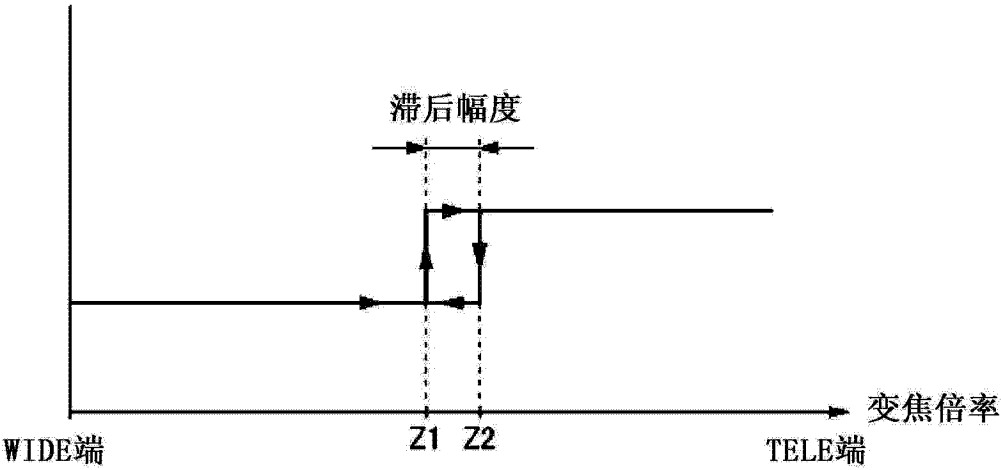


图 8

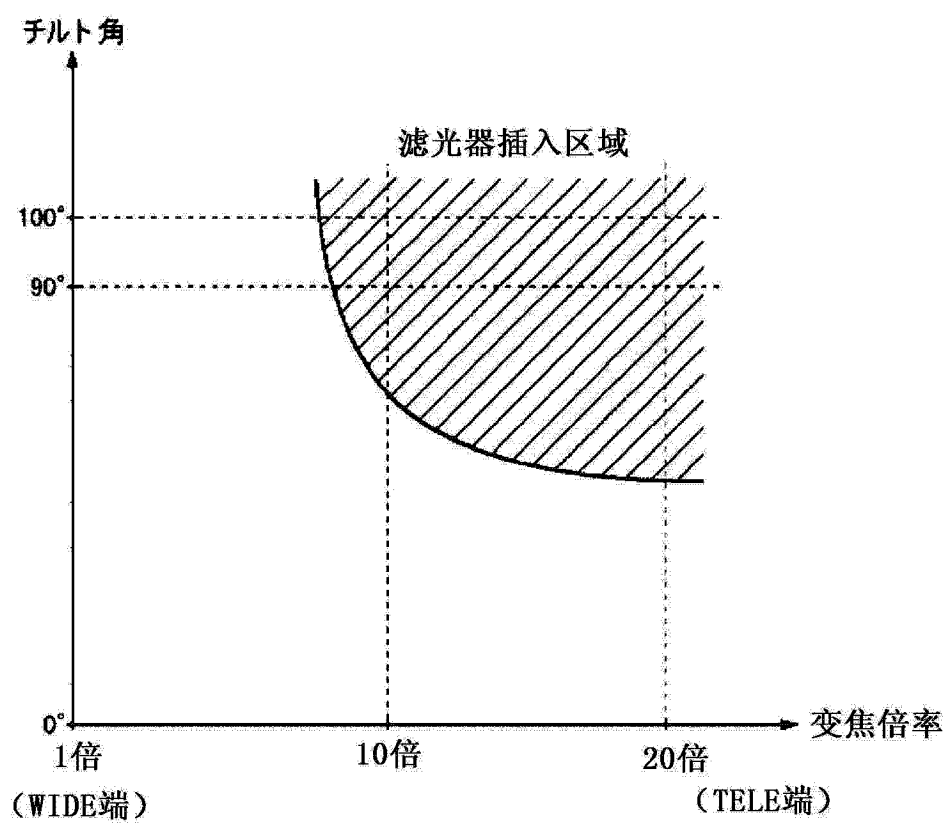


图 9

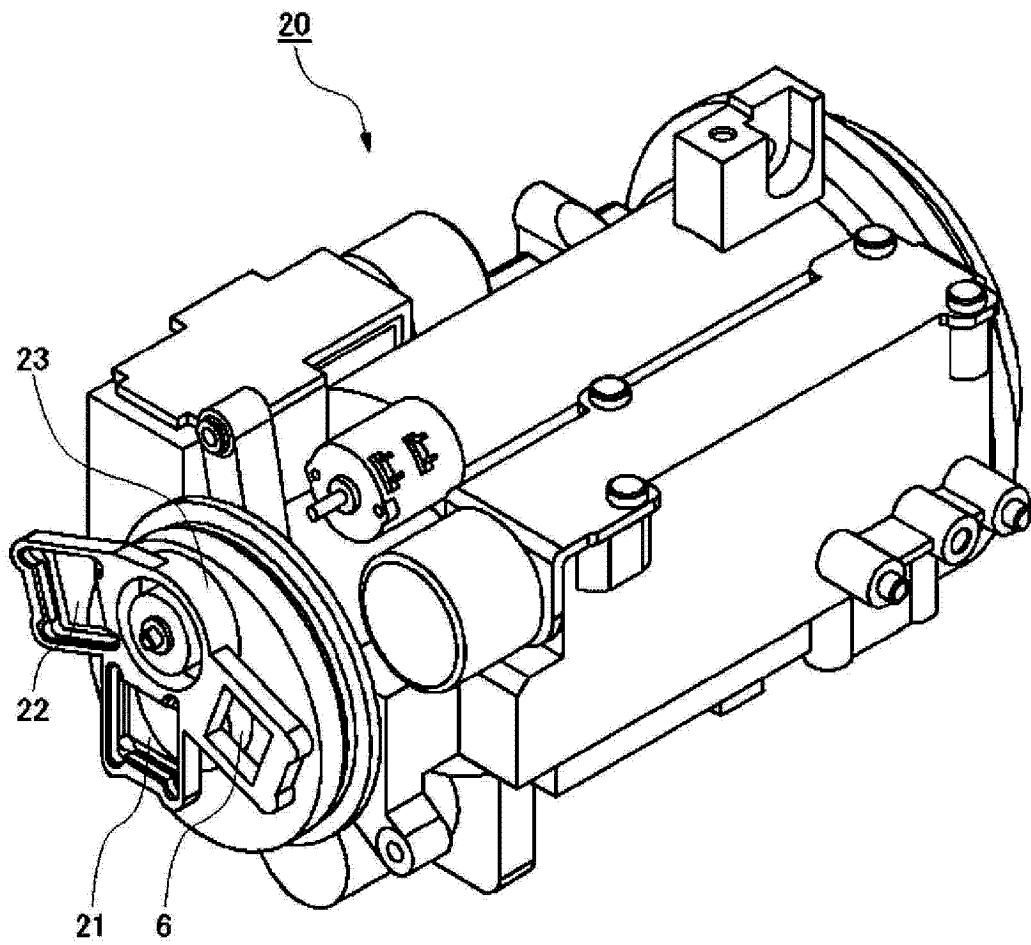


图 10

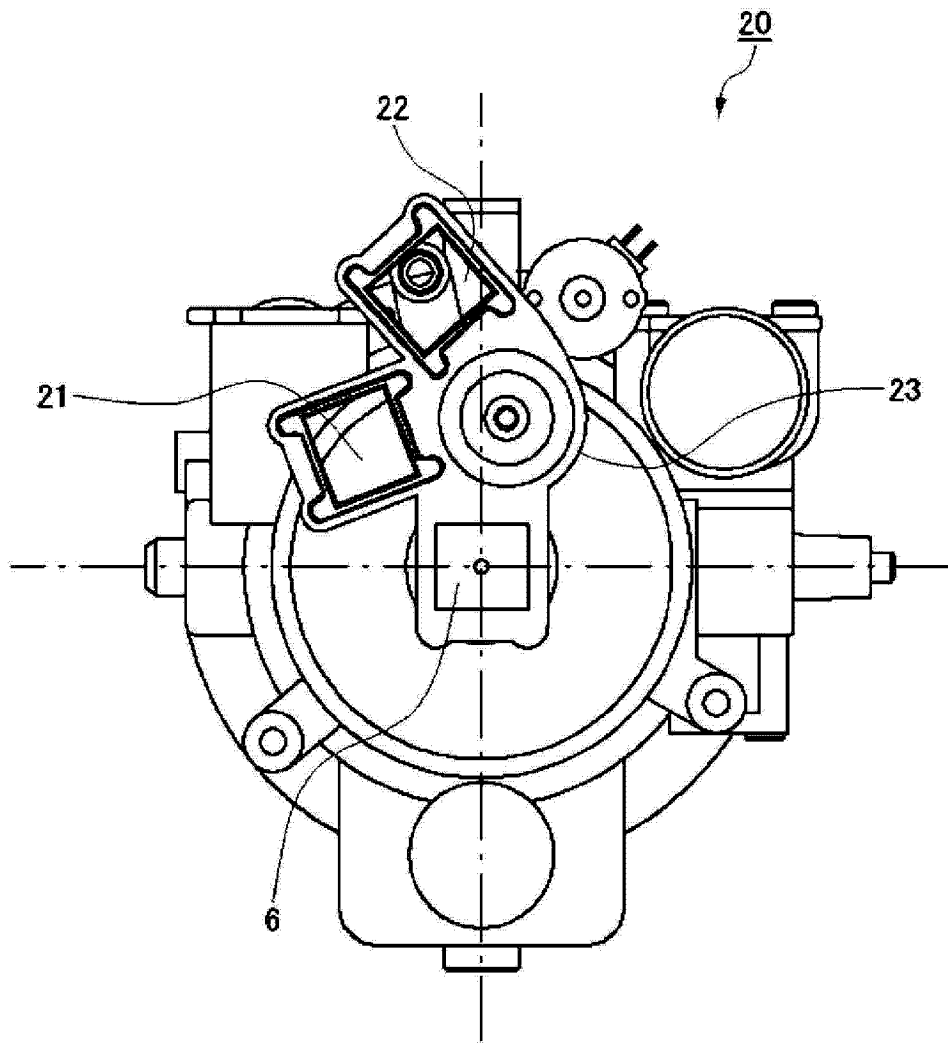


图 11

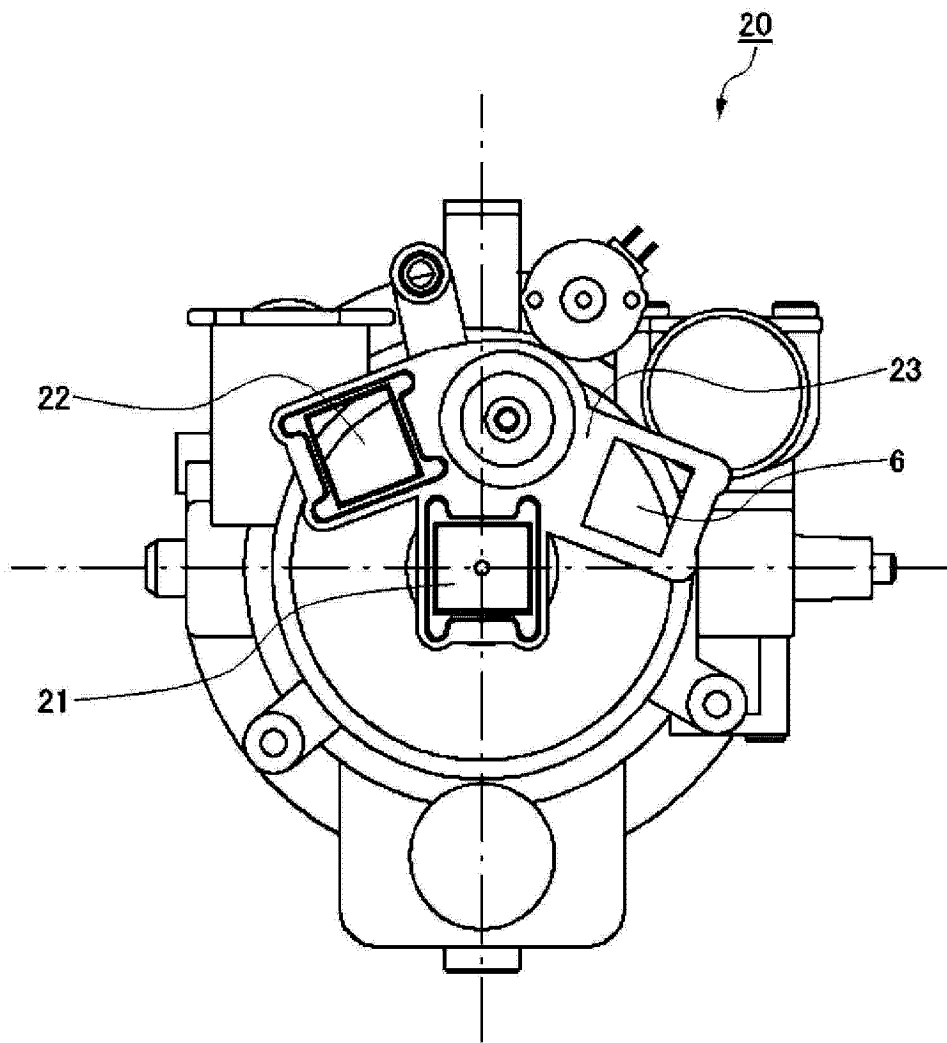


图 12

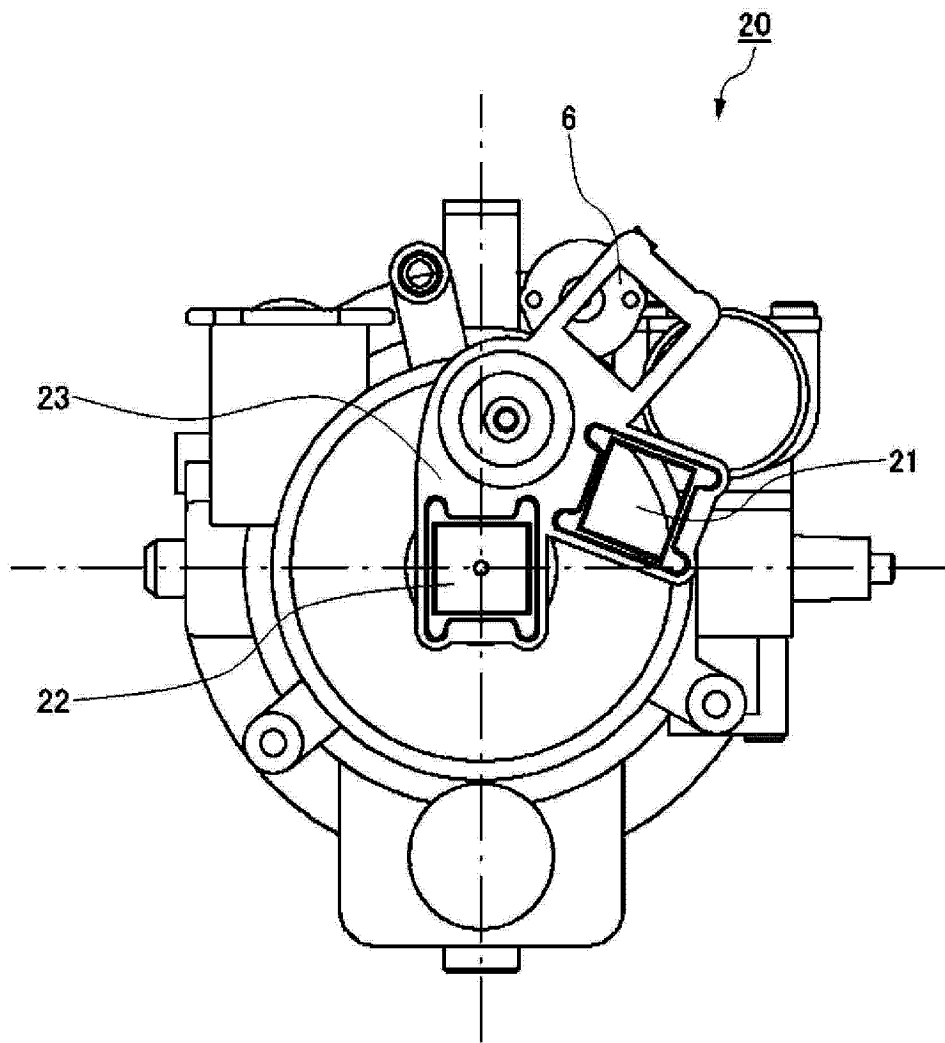


图 13

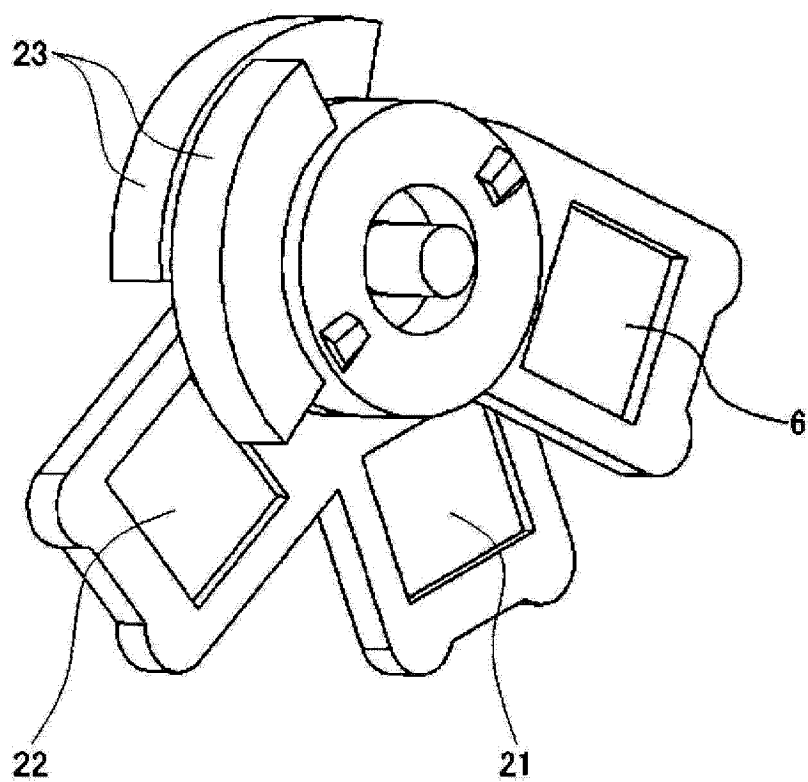


图 14

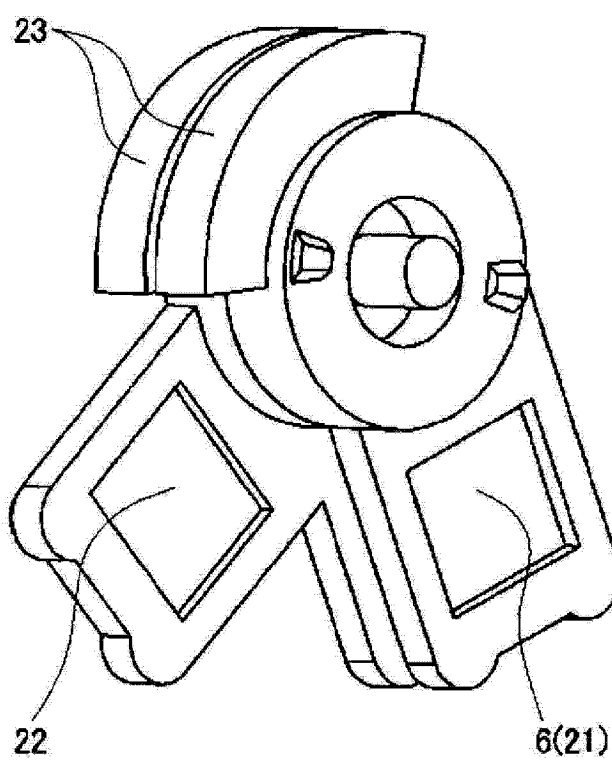


图 15